

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁷ H04Q 7/24	(11) 공개번호 (43) 공개일자	특2003-0085124 2003년11월03일
(21) 출원번호	10-2003-7009564	
(22) 출원일자	2003년07월18일	
번역문 제출일자	2003년07월18일	
(86) 국제출원번호	PCT/US2002/01973	
(86) 국제출원일자	2002년01월16일	
(87) 국제공개번호	WO 2002/65675	
(87) 국제공개일자	2002년08월22일	
(30) 우선권주장	09/764,788 2001년01월17일 미국(US)	
(71) 출원인	칼럼 인코포레이티드 미국 000-000 미국 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라이브5775 (우 92121-1714) 바야노스,알칸누스 그리스 미국92109캘리포니아샌디에고다이하몬드스트리트836 그릴라,프란체스코 이탈리아 미국92612캘리포니아아이바인팔로베르데로드4210 리,펄 캐나다 미국92130캘리포니아샌디에고리딩리지로드4991	
(72) 발명자	남상선 없음	
(74) 대리인	없음	
(77) 심사청구	없음	
(54) 출원명	주어진 전송 시간 간격(T T I) 제한조건들하에서 데이터스트림들을 할당하는 방법 및 장치	

요약

본 발명은 데이터 스트림 우선순위, 이용가능한 이송 포맷 결합(TFC) 및 상기 TFC내의 이송 프레임의 전송 시간간격(TTI) 제한조건에 기초하여 다수의 데이터 스트림을 하나의 데이터 스트림으로 다중화하는 방법 및 시스템에 관한 것이다. 가입자 유니트(12)는 개별 데이터 스트림을 발생시키는 애플리케이션을 가진다. 이 애플리케이션은 음성(32), 신호(34), E-메일(36), 및 웹 애플리케이션(38)을 포함한다. 데이터 스트림은 멀티플렉서 모듈(48)에 의하여 이송 스트림(50)으로 불리는 하나의 데이터 스트림과 결합된다. 이송 스트림(50)은 역방향 링크를 통해 기지국 트랜시버(BTS)(14)에 전송된다. 멀티플렉서 모듈(48)은 이용가능한 TFC, TTI 제한조건, 및 데이터 스트림 우선순위에 따라 데이터 스트림을 단일 스트림으로 다중화한다.

대표도

도2

영세서

기술분야

본원발명은 통신 분야에 관한 것으로서, 특히 주어진 전송 시간 간격(TTI) 제한조건들 하에서 다수의 데이터 스트림들을 하나의 채널 상에 할당하는 신규하고 개선된 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

원격국은 네트워크 내에 위치한다. 원격국은 데이터 스트림들을 발생시키는 애플리케이션들을 포함한다. 원격국은 이러한 데이터 스트림들을 하나의 데이터 스트림 상에 할당한다. 데이터 스트림들로부터 하나의 데이터 스트림 상으로 데이터를 다중화 하는 기술은 1999년 2월 8일에 특허 출원된 미국 특허 출원번호 09/612,825 제목 "METHOD AND APPARATUS FOR PROPORTIONATELY MULTIPLEXING DATA STREAMS ONTO ONE DATA STREAM" 에 제시되어 있고, 이는 본원발명의 양수인에게 양도되고 본 명세서에서 참조된다.

다수의 데이터 스트림으로부터 하나의 채널 상에 비트들을 할당하는 선택 및 할당 방식은 다수의 인자들이 고려되어야 하기 때문에 난해하다. 고려되어야 하는 하나의 인자는 각 데이터 스트림의 우선순위이다. 높은 우선순위의 데이터 스트림들은 낮은 우선순위 데이터

스트림에 비해 우선권을 갖는다. 고려되어야 할 또 다른 인자는 하나의 채널 상에서 전송이 허용되는 전송 포맷 조합(TFC)들이다. TFC는 전송 포맷(TF)들의 조합이고, 각각의 전송 포맷은 전송 채널에 상응한다. 전송 포맷은 다수의 데이터 블록들(즉, 하나 또는 그 이상의 블록들) 및 블록 크기(BS)를 갖는다. TFC는 원격국의 무선 링크 상에서 전송된다. 고려되어야 할 또 다른 인자는 전송 시간 간격(TTI) 제한 조건이다. 각각의 전송 포맷은 전송 시간 간격을 가지고 그 전송 시간 간격동안 변경될 수 없다. 데이터 스트림들의 우선순위, TFC들의 이용가능성, 및 TFC내의 TF 들의 TTI들을 고려하는 할당방식이 요구된다.

발명의 상세한 설명

본원 발명의 방법 및 장치는 전송을 위해 다수의 데이터 스트림들을 하나의 데이터 스트림 상에 할당하는 것에 관한 것이다. 허용되는 TFC들의 리스트는 네트워크로부터 수신된다. 논리 레벨에서 데이터 스트림들로부터의 비트들은 데이터 스트림들의 우선순위 및 이용가능한 TFC들에 기반하여 전송 레벨에서 TFC들 내에 위치한다.

일 양상에서, 복수의 애플리케이션들은 하나의 스트림에 할당될 다수의 데이터 스트림들을 제공한다. 다른 양상에서, 가입자 유니트들은 기지국의 하나의 스트림에 할당될 다수의 데이터 스트림들을 제공한다. 또 다른 실시예에서, 복수의 기지국들은 기지국 제어기내의 멀티플렉서에 의해 다중화될 다수의 데이터 스트림들을 제공한다.

일 양상에서, 가입자 유니트는 메모리, 메모리내에 존재하는 다수의 애플리케이션들을 포함하고, 각각의 애플리케이션은 데이터 스트림을 발생시키고, 각 데이터 스트림은 적어도 하나의 블록 및 각 데이터 스트림을 수신하도록 구성된 멀티플렉서를 포함하며 복수의 데이터 스트림들로부터의 비트들을 하나의 데이터 스트림 상에 할당한다.

또 다른 양상에서, 멀티플렉서는 복수의 데이터 스트림들 각각을 수신하고 첫번째로 TTI 제한조건들을 만족시키는 TFC를 두번째로 데이터 스트림들의 우선순위에 기반하여 다수의 데이터 스트림들로부터의 비트들을 하나의 데이터 스트림 상에 분배하도록 구현된다.

또 다른 양상에서, 무선 통신 시스템은 가입자 유니트, 가입자 유니트에 연결된 기지국, 및 기지국에 연결된 기지국 제어기를 포함한다. 가입자 유니트는 복수의 애플리케이션들 및 멀티플렉서를 포함하고, 각각의 애플리케이션은 멀티플렉서에 대한 입력으로서 데이터 스트림을 발생시키고 각각의 데이터 스트림은 적어도 1 비트를 포함한다. 멀티플렉서는 TTI 제한조건들을 만족시키는 TFC들에 기반하여 데이터 스트림들로부터의 비트들을 하나의 스트림에 분배한다.

도면의 간단한 설명

도1은 예시적인 셀룰러 전화가 시스템의 개관을 보여주는 도이다.

도2는 일 실시예에 따라 가입자 유니트 및 기지국의 블록 다이어그램이다.

도3은 일 실시예에 따라 전송 프레임들의 TTI 제한조건들에 기반하여 TFC들의 제거에 관한 흐름도이다.

도4는 일 실시예에 따라 가용 블록들에 기반하여 TFC들의 제거에 관한 흐름도이다.

도5A-5B는 일 실시예에 따라 TFC를 선택하는 흐름도이다.

실시예

본원발명이 구현되는 예시적인 셀룰러 이동 전화 시스템이 도1에 제시된다. 예시적 목적으로 실시예가 W-CDMA 통신 시스템을 통해 제시된다. 그러나, 본원발명은 개인 통신 시스템(PCS), 무선 로컬 루프, 사설 브랜치 교환(PBX), 또는 다른 공지된 시스템에 적용될 수 있음을 당업자는 잘 이해할 수 있을 것이다. 또한, TDMA, FDMA, 및 다른 확산 스펙트럼 시스템과 같은 다른 공지된 다중 접속 시스템들 역시 여기서 제시되는 방법 및 장치를 이용할 수 있다.

도1에 제시된바와 같이, 무선 통신 네트워크(10)는 일반적으로 다수의 가입자 유니트들(이동국, 원격국, 또는 사용자 장치로 언급됨)(12a-12d), 다수의 기지국들(기지국 트랜시버(BTS) 또는 노드 B로 언급됨)(14a-14c), 기지국 제어기(BSC)(무선 네트워크 제어기 또는 패킷 제어부로 언급됨)(16), 이동국 제어기(MSC) 또는 스위치(18), 패킷 데이터 제공 노드(PDSN) 또는 인터넷워킹 기능부(IWF)(20), 공중 교환 전화망(PSTN)(22)(일반적으로 전화 회사), 및 인터넷 프로토콜(IP) 네트워크(22)(일반적으로 인터넷)를 포함한다. 간략화를 위해, 4개의 가입자국(12a-12d), 3개의 기지국(14a-14c), 하나의 BSC(16), 하나의 MSC(18), 및 하나의 PDSN(20)이 제시된다. 당업자는 임의의 수를 갖는 가입자 유니트, 기지국, BSC, MSC, 및 PDSN이 사용될 수 있음을 잘 이해할 것이다.

일 실시예에서, 무선 통신 네트워크(10)는 패킷 데이터 서비스 네트워크이다. 가입자 유니트들(12a-12d)은 휴대용 전화기, IP 기반 웹 브라우저 애플리케이션을 실행하는 랩톱 컴퓨터에 연결된 셀룰러 전화기, 핸드-프리 카 키트와 관련된 셀룰러 전화기, IP 기반 웹-브라우저 애플리케이션을 실행하는 개인 휴대 단말기(PDA), 휴대용 컴퓨터에 통합된 무선 통신 모듈, 또는 무선 로컬 루프 또는 마더 판용 시스템에서 사용되는 고정 위치 통신 모듈과 같은 무선 통신 장치의 다양한 타입들일 수 있다. 일반적인 실시예에서, 가입자 유니트들은 임의 타입의 통신 유니트일 수 있다.

가입자 유니트들(12a-12d)은 예를 들어 EIA/TIA/IS-707 표준에서 기술되는 하나 이상의 무선 패킷 데이터 프로토콜들을 수행하도록 구현된다. 특정 실시예에서, 가입자 유니트들(12a-12d)은 IP 네트워크(24)에 대한 IP 패킷들을 발생시키고 정대점 프로토콜(PPP)을 사용하여 프레임들 내에 IP 패킷들을 인캡슐레이션(encapsulate)한다.

일 실시예에서 IP 네트워크(24)는 PDSN(20)에 연결되고, PDSN(20)은 MSC(18)에 연결되며, MSC(18)는 BSC(16) 및 PSTN(22)에 연결되며, BSC(16)는 예를 들어 E1, T1, 비동기 전송 모드(ATM), IP, PPP, 프레임 릴레이, HDSL, ADSL, 또는 xDSL을 포함하는 임의의 수개의 공지된 프로토콜들에 따라 음성 및/또는 데이터 패킷들을 전송하도록 구현된 유선을 통해 기지국(14a-14c)들과 연결된다. 대안적인 실시예에서, 기지국(16)은 PDSN(20)에 바로 연결되고, MSC(18)는 PDSN(20)에 연결되지 않는다. 일 실시예에서, 가입자 유니트들(12a-12d)은 TIA/EIA/IS-2000-2-A(드래프트, 에디트 버전 30)(1999,11,9)로 공표된 3세대 파트너쉽 프로젝트 2 "3GPP2", "cdma2000 확산 스펙트럼 시스템용 물리 계층 표준" 3GPP2 문서 번호 C.P0002-A, TIAPN-4694에서 정의되는 RF 인터페이스 상에서 기지국들(14a-14c)과 통신하고,

이는 본 명세서에서 참조된다.

무선 통신 네트워크(10)의 일반적인 동작기간동안, 기지국(14a-14c)은 전화 호출, 웹 브라우징, 또는 다른 데이터 통신들에 관여하는 다양한 가입자 유니트들(12a-12d)로부터 역방향 링크 신호들 세트를 수신 및 복조한다. 소정의 기지국(14a-14c)에 의해 수신된 각 역방향 링크 신호는 상기 기지국(14a-14c)에 의해 처리된다. 각 기지국(14a-14c)은 순방향 링크 신호들의 세트를 변조하고 상기 가입자 유니트로 송신함으로써 다수의 가입자 유니트들(12a-12d)과 통신할 수 있다. 예를 들어, 도1에 도시되어 있는 것과 같이, 상기 기지국(14a)은 동시에 제1 및 제2 가입자 유니트(12a, 12b)와 통신하며, 상기 기지국(14c)은 동시에 제3 및 제4 가입자 유니트(12c, 12d)와 통신한다. 상기 결과 패킷들은 상기 BSC(16)으로 전달되는데, 상기 BSC는 호 자원 할당과 기원 기지국(14a-14c)에서 목적 기지국(14a-14c)으로의 특정 가입자 유니트들(12a-12d)에 대한 호의 핸드오프를 포함하는 이동성 관리 기능을 제공한다. 예를 들어, 가입자 유니트(12c)은 동시에 2개의 기지국들(14b, 14c)과 통신한다. 결국, 상기 가입자 유니트(12c)이 상기 기지국들 중 하나(14c)로부터 충분히 멀리 멀어지면, 상기 호는 다른 기지국(14b)으로 핸드오프될 것이다.

만약 상기 송신이 종래의 전화 호이면, 상기 BSC(16)은 상기 수신된 데이터를 MSC(18)로 라우트할 것인데, 상기 MSC는 상기 PSTN(22)와의 인터페이스에 대한 추가적인 라우팅 서비스를 제공한다. 만약 상기 송신이 상기 IP 네트워크(24)로 향하는 데이터 호와 같은 패킷 기반 송신이면, 상기 MSC(18)은 상기 데이터 패킷을 상기 PDSN(20)으로 라우트하는데, 상기 PDSN은 상기 패킷들을 상기 IP 네트워크(24)로 전송할 것이다. 대안적으로, 상기 BSC(16)은 상기 패킷들을 직접 상기 PDSN(20)으로 라우트할 것인데, 상기 PDSN은 상기 패킷들을 상기 IP 네트워크(24)로 전송한다.

정보 신호들이 가입자 유니트(12)로부터 기지국(14)으로 전송되는 상기 무선 통신 채널은 역방향 링크로 공지되어 있다. 정보 신호들이 기지국(14)으로부터 가입자 유니트(12)으로 전송되는 상기 무선 통신 채널은 순방향 링크로 공지되어 있다.

CDMA 시스템은 전형적으로 하나 이상의 규격에 상응하도록 설계되었다. 상기 규격은 이중 모드 광대역 확산 스펙트럼 셀룰러 시스템을 위한 이동국과 기지국 호환 기준 TIA/EIA/IS-95"(IS-95 규격), "이중 모드 광대역 확산 스펙트럼 셀룰러 이동국을 위한 최소 규격 권고안 TIA/EIA/IS-98"(IS-98 규격), "제3세대 파트너쉽 프로젝트"라고 명명된 컨소시엄(3GPP)에서 제안되고 문서 3G TS 25.211, 3G TS 25.211, 3G TS 25.211, 3G TS 25.211 및 3G TS 25.211의 조합에서 실현된 규격(W-CDMA 규격), cdma200 확산 스펙트럼 시스템을 위한 TR-45.5 물리적 계층 규격"(cdma200 규격) 및 "cdma2000 고속 패킷 데이터 공중 인터페이스 기준 TIA/EIA/IS-856"(HDR 규격)을 포함한다. 새로운 CDMA 규격들이 제안되며, 사용을 위해 적용되고 있다. 상기 CDMA 규격들은 이하 참고로 통합되어 있다.

코드 분할 다중 접속 통신 시스템에 대한 보다 자세한 정보는 "위성 또는 지상 중계기를 사용하는 확산 스펙트럼 다중 접속 통신 시스템"이라는 제하의 미국 특허 제 4,901,307과 "셀룰러 전화 시스템에서 파형을 발생하는 방법 및 장치"라는 제하의 미국 특허 제 5,103,459에 개시되어 있으며, 상기 발명은 본 발명의 출원인에게 양도되었으며, 이하 참고로 통합되어 있다.

cdma200은 여러 방식에서 상기 IS-95와 호환된다. 예를 들어, 상기 cdma200과 IS-95시스템 모두에서, 각 기지국은 그것의 기능을 상기 시스템의 다른 기지국들에 시간 동기화한다. 전형적으로, 상기 기지국들은 위성 위치 확인 시스템(GPS)와 같은 범용 시간 기준에 기능을 동기화하지만, 다른 메커니즘이 사용될 수 있다. 상기 시간 동기 기준에 기반하여, 소정의 지역에 있는 각 기지국에 공통의 의사난수(PN) 파일럿 시퀀스의 시퀀스 오프셋이 할당된다. 예를 들어, IS-95에 상응하여, 2^{15} 침을 가지고 있으며, 매 26,67ms 마다 반복되는 PN 시퀀스는 각 기지국에서 파일럿 신호로서 송신된다. 상기 파일럿 PN 시퀀스는 각 기지국에서 가능한 512개의 PN 시퀀스 오프셋으로 송신된다. 각 기지국은 상기 파일럿 신호를 계속해서 송신하는데, 이것은 다른 기능뿐만 아니라 가입자 유니트들로 하여금 상기 송신 기지국을 식별할 수 있도록 한다.

일 실시예에서, 가입자 유니트는 광대역 코드 분할 다중 접속(W-CDMA) 기술을 사용하는 기지국과 통신한다. W-CDMA 시스템에 있는 상기 기지국들은 비동기적으로 작동한다. 즉, 상기 W-CDMA 기지국들은 모두 공통의 시간 기준을 공유하지는 않는다. 따라서, 비록 W-CDMA 기지국이 파일럿 신호를 가지더라도, W-CDMA 기지국은 그것의 파일럿 신호 오프셋만으로 식별될 수 없다. 일단 하나의 기지국의 상기 시스템 시간이 결정되면, 주변 기지국들의 시스템 시간을 평가하는데 사용될 수 없다. 이러한 이유로, WCDMA 시스템의 가입자 유니트는 상기 시스템의 각 기지국을 동기화시키는 3 단계의 PERCH 획득 절차를 사용한다.

예시적인 실시예에서, 가입자 유니트는 다수의 애플리케이션을 가지고 있다. 상기 애플리케이션은 상기 가입자 유니트에 존재하며, 각 애플리케이션은 분리된 데이터 스트림을 생산한다. 애플리케이션은 하나 이상의 데이터 스트림을 생산할 수 있다.

도2는 예시적인 실시예에 상응하는 가입자 유니트(12)와 기지국(BTS, 14)의 블록도를 도시하고 있다. 상기 가입자 유니트(12)은 가입자 유니트(12)의 메모리에 존재하는 음성(32), 시그널링(34), 전자메일(36) 및 웹 애플리케이션(38)을 포함한다. 각 애플리케이션, 음성(32), 시그널링(34), 전자메일(36) 및 웹 애플리케이션(38)은 각각 분리된 데이터 스트림(40, 42, 44, 46)을 생산한다. 상기 데이터 스트림들은 멀티플렉서 모듈(48)에 의해 다중화되어 송신 스트림(50)으로 불리는 하나의 데이터 스트림으로 된다. 상기 송신 스트림(50)은 상기 역방향 링크를 통해 간단하게 기지국으로 불리는 기지국 송수신국(BTS, 14)으로 전송된다.

각 데이터 스트림(40-46)은 우선순위를 가지고 있다. 상기 멀티플렉서 모듈(48)은 논리적인 레벨로 데이터 스트림들로부터 상기 데이터 스트림의 우선순위와 상기 가용 TFCs에 근거한 송신 레벨로 TFCs로 비트들을 배치한다.

일 실시예에서, 상기 멀티플렉서 모듈(48)은 미디어 접속 제어기(MAC) 계층에서 작동하며, 상위 네트워크 계층으로부터의 데이터 스트림 우선순위를 구한다. 상기 MAC 계층은 상기 물리적 계층에서 수신하고 전송하는데 사용되는 절차를 규정한다.

당업자에게 자명하듯이, 상기 데이터 스트림(40-46)은 선입 선출(FIFO), 후입 선출(LIFO) 및 최단 작업 우선(SJF)과 같이 당업계에 공지된 어느 일정한 우선순위 구조를 가지고 우선화될 수 있다. 우선순위 구조는 또한 데이터 타입에 근거한다. 당업자에게 자명하듯이, 상기 멀티플렉서 모듈(48)은 다수의 네트워크 레벨상에서 작동할 수 있다.

또 다른 실시예에서, 상기 멀티플렉서 모듈(48)은 하드웨어에서 실행될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 상기 멀티플렉서 모듈(48)은 소프트웨어와 하드웨어의 조합으로 실행될 수 있다. 당업자에게 자명하듯이, 상기 멀티플렉서 모듈(48)은 소프트웨어와 하드웨어의 임의의

조합으로 실행될 수 있다.

일 실시예에서, 상기 멀티플렉서 모듈(48)은 물리적 채널상에서 송신되는 최상의 TFC를 선택하는 할당 알고리즘을 사용한다. 또 다른 실시예에서, 상기 멀티플렉서 모듈(48)은 CCTrCH 상에서 전송되는 최상의 TFC를 선택함으로써 계층에서 단일 코드 복합 송신 채널(CCTrCH)로 송신 채널을 다중화하는 할당 알고리즘을 사용한다.

일 견지에서 보면, 채널의 계층 구조는 다수의 논리 채널들을 하나의 송신 채널로 맵하며, 다수의 송신 채널들을 하나의 계층 채널로 맵한다. 다른 견지에서 보면, 계층 채널은 다수의 송신 채널로 맵되고 송신 채널은 다수의 논리 채널들로 맵된다. 일 실시예에서, 상기 논리 채널들의 송신 채널로의 맵핑과 송신 채널들의 계층 채널로의 맵핑은 상기 네트워크로부터 수신된다. 게다가, 각각의 TF에 대해, 상기 네트워크는 송신 채널 상에서 맵된 어떠한 논리 채널들이 상기 TF를 사용하도록 허용하는지를 알려준다.

각 송신 채널들은 상기 송신 채널에 적용가능한 송신 포맷 세트(TFS)를 가지고 있다. TFS는 상기 송신 채널들에 적용가능한 송신 포맷(TFs)의 세트이다. 논리 레벨에서 데이터 스트림으로부터의 비트들이 소정의 시간 슬롯의 송신 채널의 TF로 놓여질 수 있다면, TF는 상기 송신 채널에 적용될 수 있다. TF는 널 데이터를 포함할 수 있다.

상기 TF는 송신 채널상에서 TTI 동안에 데이터 블록의 전송을 위해 사용된다. 일 실시예에서, 상기 TF는 매 TTI마다 변화될 수 있는 능동 파라미터들을 포함한다. 또 다른 실시예에서, 상기 TF는 채널 재구성없이 매 TTI를 변화시킬 수 없는 세미 정적 파라미터들을 포함한다. 일 실시예에서, TF 파라미터들은 데이터가 분할되는 블록들의 크기를 포함하며(블록 크기-BS), 상기 블록들의 수(블록 세트 크기-BBS)는 TTI에서 전송된다. 일 실시예에서, 블록 크기와 블록 세트 크기는 능동적이다. 또 다른 실시예에서, 블록 크기와 블록 세트 크기는 세미 정적이다. 일 실시예에서, TTI 크기, 상기 데이터를 조사하는데 사용되는 여러 보호 구조를 지시하는 파라미터 및 CRC 길이는 세미 정적 파라미터들이다. 또 다른 실시예에서, 상기 TTI 크기, 상기 데이터를 조사하는데 사용되는 여러 보호 구조를 지시하는 파라미터 및 CRC 길이는 능동 파라미터들이다.

각 송신 채널은 TTI를 포함하며, 상기 송신 채널에 대한 각 TF는 동일한 TTI를 포함하고 있다. 따라서, 상기 TF의 TTI는 상응하는 송신 채널의 TTI에 상응한다. TTI 길이 파라미터는 TF의 TTI이다. 각각의 TF는 TTI를 가지며 자신의 TTI동안 변화하지 않는다.

각각의 전송 채널에 대한 TF는 TFC내에 조합된다. TFC는 TF의 조합이며, 각각의 TF는 전송 채널에 해당한다. 따라서, 만일 각각의 TF가 널이 아니라면(non-null), 각각의 전송 채널에 대한 데이터는 TFC의 형태로 무선 링크를 통해 전송된다. TFC는 각각의 시간 슬롯에서 원격 단말국의 무선 링크로 송신된다.

TF에 대해 모든 조합이 가능한 것은 아니다. 허용 가능한 TFC 세트는 네트워크로부터 수신된다. 허용 가능한 TFC 세트는 전송 포맷 조합 세트(TFCS)라 불린다. TFCS내 TFC는 네트워크가 TFC가 네트워크를 통해 전송될 수 있도록 한다는 점에서 허용 가능하다. 따라서, TF에 대해 모두 가능하지는 않은 조합이 제 1 층에서 채널로 재출되지만, 모든 가능한 조합 즉, TFCS의 서브세트만이다.

일 실시예에 따르면, 최적 TFC는 각각의 시간 슬롯에 대해 제 1 층을 통해 전송되도록 선택된다. 일 실시예에서, TFC 선택 프로세스는 매 10ms마다 발생한다. 당업자라면 임의의 시간 슬롯 크기가 사용될 수 있다는 것을 알 수 있을 것이다. 사용하는 실제 시간 슬롯 크기는 애플리케이션에 따른다. 일 실시예에서, 전송 채널에 대한 TTI는 10, 20, 40 및 80ms이다. 당업자라면 임의의 TTI가 사용될 수 있다는 것을 알 수 있을 것이다. TF의 TTI는 애플리케이션에 따른다.

하나의 시간 슬롯으로부터 다음 시간 슬롯으로, 자신의 TTI 경계에 있지 않은 TF는 주어진 TFC내에서 변화하지 않는다. TFC내에서, 자신의 TTI 경계에 있는 TF만이 하나의 시간 슬롯으로부터 다음 시간 슬롯으로 변화한다. 일단 TF가 주어진 전송 채널에 대해 선택되면, 그 전송 채널에 대해 다음 TTI 경계가 될 때까지 변화할 수 없다. TF의 TTI 경계 사이에서, 이전의 시간 슬롯내 TFC내에 있었던 전송 채널과 동일한 TF를 가진 TFC를 선택하는 것만이 가능하다. TTI는 모든 전송 채널에 대해 정렬된다. 그러므로, 하나의 전송 채널에 대한 TTI 경계는 동일한 또는 짧은 TTI를 가진 모든 전송 채널에 대한 경계이다. 예를 들면, 40ms TTI 경계는 20ms 및 10ms TTI 경계이지만, 80ms TTI 경계는 아니다.

일 실시예에서, 할당 알고리즘은 이하와 같은 4개의 단계를 가진다:

- (1) 현재의 최대 송신기 전력에 기초하여 TFC를 제거;
- (2) TTI 제한조건에 기초한 세트로부터 TFC를 제거;
- (3) 전송 채널내 사용 가능한 블록에 기초한 세트로부터 TFC를 제거; 및
- (4) 가장 높은 우선 순위 블록의 전송을 허용하는 TFC 선택.

당업자라면 단계 (1), (2) 및 (3)이 임의의 순서로 수행될 수 있으며 본 발명의 범위내라는 것을 알 수 있을 것이다. 다른 실시예는 단계 (2), (3) 및 (4)을 포함하지만, 단계 (1)은 포함하지 않는다. 각각의 단계는 이하에서 상세히 설명된다.

단계 (1)에서, TFC는 전력 조건에 기초하여 허용 가능한 TFC 세트로부터 제거된다. 각각의 TFC는 전송을 위해 소정량의 전력을 필요로 한다. 각각의 TFC에 대한 전력 조건이 계산된다. 현재 전송될 수 있는 것보다 높은 전력을 요구하는 TFC는 제거된다. 현재 전송될 수 있는 것보다 높은 전력을 요구하지 않는 TFC는 유지된다.

단계 (2)에서, TFC는 전송 포맷의 TTI에 기초하여 제거된다. 나머지 세트는 TTI의 중간에서 전송 포맷이 변화할 수 없는 제한조건에 기초하여 사용될 수 있는 TFC 세트이다. TF가 주어진 전송 채널에 대해 선택된다면, TF는 그 전송 채널에 대해 다음 TTI 경계까지 변화되지 않는다. 따라서, 그 전송 채널에 대해 동일한 TF를 가진 TFC를 선택하는 것만이 가능하다.

일 실시예에 따른 TF의 TTI 제한조건에 기초한 TFC의 제거를 위한 의사-코드가 이하에서 설명된다. 사용되는 모든 세트에 대해 벡터 표시가 사용된다. 만일 A가 TFC의 세트라면, A[i] 세트내 i번째 TFC이다. 만일 B가 TFC라면 B[i]는 i번째 채널에 대한 TF이다. 만일 C가 TFS라면 세트내 i번째 TF이다. 만일 D가 TF라면 D->RS 및 D->NB는 각각 무선 링크 제어(RLC) 블록 크기와 그 TF에 대한 블록의 수이다. RLC 블록 크기는 링크층 블록 크기이다.

만일 A가 물리 채널이라면 A->N은 이러한 물리 채널에 맵핑된 전송 채널의 수이며 A[i]는 이러한 물리 채널상에 맵핑된 i번째 전송

채널이다. 또한, B가 전송 채널이라면 B[j]는 이러한 전송 채널상에 맵핑된 j번째 논리 채널이다. 마지막으로, A가 물리 채널이라면 A[i][j]는 i번째 전송 채널의 j번째 논리 채널을 나타낼 것이다.

만일 B가 전송 채널이라면 B->TTI, B->TFS 및 B->N은 각각 자신의 TTI, 자신의 TFS 및 이러한 전송 채널에 맵핑된 논리 채널의 수이다. 만일 L이 논리 채널이라면 L->BO는 버퍼 점유시간이고 L->RHL은 해당 RLC 실체에 대한 RLC 헤더 길이이다. P는 물리 채널이고 N은 존재하는 전송 채널의 수이다. 세트 S 및 S2는 TFC 세트이다.

비-정적(semi-static) 파라미터가 TTI별로 변화될 수 없기 때문에, TFS내 모든 TF는 이러한 파라미터에 대해 동일한 값을 가져야 한다. 따라서, TFC 선택 알고리즘이 고려되는 한, 이들은 TF의 특성보다 전송 채널의 특성을 가지게 될 것이다.

K_i 는 i번째 전송 채널에 대한 현재 시간 슬롯내에서 사용된 전송 포켓의 지수이다. 현재의 시간 슬롯은 길이 TTI_max를 가진 TTI와 하부의 경계이다. TTI_max는 주어진 시간 슬롯에 대한 최대 TTI 경계이다. S 및 S2는 TFC 세트이다.

1. S2=S1로 설정.
2. i=1로 설정. 이는 모든 전송 채널에 대한 지수가 됨.
3. P[i]->TTI<=TTI_max라면 단계 12로.
4. S=~~0~~으로 설정.
5. 1 내지 M의 지수인 m을 S2내 좌측 TFC의 수라 가정.
6. j=1로 설정. 이는 S2내 엘리먼트에 대한 지수가 됨.
7. P[i]->TFS[Ki]!=S2[j][i]라면 단계 9로.
8. S2[j]를 S에 추가.
9. j=j+1.
10. j<=M이라면 단계 7로.
11. S2=S로 설정.
12. i=i+1.
13. i<=P->N이면 단계 3으로.
14. 이 알고리즘이 완결되고 유효 TFC가 S2내에 있음.

도 3은 일 실시예에 따른 전송 프레임의 TTI 제한조건에 기초하여 TFC의 제거에 대한 순서도를 도시한다. 단계 60에서, 세트 S1은 유효 TFC의 세트이다. S1은 전송될 수 있는 전력 이상을 요구하지 않는 허용 가능한 TFC이다. 단계 62에서, 세트 S2는 S1로 설정되고, 지수 i는 초기화된다. 지수 i는 모든 전송 채널에 대한 것이다. 세트 S2는 유효 TFC 세트이고, 여기서 각각의 전송 채널에 대한 각각의 TF는 각각의 전송 채널에 대한 현재의 TF와 비교한다.

P는 물리 채널이다. P[i]는 물리 채널 P에 맵핑된 i번째 전송 채널을 나타낸다. TTI_max는 현 TTI 경계에 대한 최대 TTI 길이이다. 단계 64에서, 전송 채널의 TTI는 TTI_max보다 작은지 또는 같은지를 결정하기 위해 검사된다. 만일 i번째 전송 채널의 TTI가 TTI_max 보다 작거나 또는 같다면, i번째 전송 채널에 대한 TF는 변화되며, 단계 66에서 지수 i는 증가된다 즉, 다음 전송 채널로 이동한다. 만일 i번째 전송 채널의 TTI는 TTI_ma보다 클 경우, 단계 68에서 S를 빈 세트로 설정한다. 이제, 세트 S2내 TFC는 이들중 임의의 하나가 모든 전송 채널에 대한 현재의 TF와 정합하는 모든 전송 채널에 대해 TF를 가지는지를 결정하기 위해 검사되어야 한다. 단계 70에서, m은 S2내 엘리먼트의 수이고, 지수 j는 1로 설정된다. 지수 j는 세트 S2내 지수이다.

K_i 는 i번째 전송 채널에 대한 현 시간 슬롯에서 사용된 전송 포켓의 지수이다. 현 시간 슬롯 경계는 TTI_max를 가진 TTI와 하부 사이의 경계이다. 단계 72에서, 전송 채널에 대한 현 TF는 세트 S2내 j번째 TFC내 i번째 TF와 정합하지 않는지를 결정하기 위해 검사된다. S2[j]는 세트 S2내 j번째 TFC를 나타낸다. S2[i][j]는 세트 S2내 j번째 TFC내 i번째 TF이다. TFC내 TF의 위치는 전송 채널을 나타낸다. 만일 전송 채널 i에 대한 현 TF가 세트 S2내 j번째 TFC내 i번째 TF와 정합하지 않는다면, 단계 74에서 지수 j는 증가된다 즉, 세트 S2내 다음 TFC로 이동한다. 만일 정합한다면 단계 76에서 j번째 TFC는 S 세트에 추가되고 단계 74에서 j로 증가된다.

일단 지수 j가 증가되면 단계 78에서 지수 j는 세트 S2내 모든 TFC가 검사되었는지를 결정하기 위해 검사된다. 세트 S2내 모든 TFC가 검사되지 않았다면, 단계 72에서 전송 채널 i에 대한 현 TF가 세트 S2내 j번째 TFC내 i번째 TF와 정합하지 않는지를 결정하기 위해 검사된다. 만일 세트 S2내 모든 TFC가 검사되었다면, 단계 80에서 세트 S2는 세트 S로 설정되고 단계 66에서 지수 i가 증가된다. 단계 82에서, 지수 i는 모든 전송 채널에 대해 TTI 제한조건에 대해 모든 TFC가 검사되었는지를 결정하기 위해 검사된다. 만약 전송 채널에 대한 TFC가 단계(64)에서 검사되지 않았다면, i번째 전송 채널의 TTI는 TTI_max보다 적은지 또는 동일한지를 결정하기 위해 검사된다. 만약 모든 전송 채널에 대한 모든 TFC가 검사된다면, 세트 S2는 TTI 제한조건에 기초하여 TFC를 제거한 후에 유효한 TFC를 포함할 것이다.

일 실시예에 따라 "패딩" 블록을 제공하는 것이 허용되지 않는 주어진 서로다른 논리 채널로부터의 현재 비트 사용 가능성에 기초하여 TFC를 제거하기 위한 의사-코드가 하기에 도시된다. TFC는 임의의 전송 채널에 사용가능한 더 많은 전송 블록을 포함하지 않는 경우에만 적합하다.

1. S3=S2로 세팅.
2. i=1로 세팅. 이는 모든 전송채널에 대한 지수가 될 것이다.
3. Sb를 i번째 전송 채널에 대한 S3내의 임의의 TFC에서 존재하는 RLC 크기로 세팅.
4. Sb로부터 RLC의 크기인 RS를 선택.
5. Sb를 i번째 전송 채널에 대한 RLC 크기 RS를 가지는 S3내의 TFC로 세팅.
- M은 St내의 TFC의 갯수이다.
6. j=1로 세팅. 이는 St내의 TFC에 대한 지수가 될 것이다.

$$7. \text{ 계산: } T = \sum_{k=1}^{P[i] \rightarrow N} \left[\frac{P[i][k] \rightarrow BO}{RS - P[i][k] \rightarrow RHL} \right].$$

8. 만약 $St[j][i] \rightarrow NB \leq T$ 이면, 10으로 진행.

9. $S3 = S3 - \{St[j]\}$.

10. $j = j + 1$.

11. 만약 $j \leq M$ 이면, 단계 8로 진행.

12. $Sb = Sb - \{RS\}$ 로 세팅.

13. 만약 $Sb \neq \{\}$ 이면 단계 4로 진행.

14. $i = i + 1$ 로 세팅.

15. 만약 $i \leq P \rightarrow N$ 이면, 단계 3으로 진행.

16. 만약 $S3$ 이 비어있는 세트이거나 $S3$ 이 비어있는 TFC(데이터를 포함하지 않는)로 구성되고 임의의 데이터가 사용가능하다면(임의의 $P[i][k] \rightarrow BO \neq 0$ 이 존재), $S3 = S2$ 로 세팅.

17. 알고리즘은 종료하고 유효한 TFC는 $S3$ 내에 존재한다.

일 실시예에 따라 도 4는 "패딩" 블록을 제공하는 것이 허용되지 않는 주어진 서로다른 논리 채널로부터의 현재 비트 사용가능성에 기초하여 TFC를 제거하기 위한 흐름도를 도시한다. 단계(90)에서, 세트 $S2$ 는 TTI 제한조건에 기초하여 TFC를 제거한후에 유효한 TFC의 세트가 된다. 단계(92)에서, 세트 $S3$ 은 세트 $S2$ 로 세팅되고 지수 i 는 초기화된다. 지수 i 는 전송 채널에 대한 지수이다. 단계(94)에서, Sb 는 i 번째 전송 채널에 대한 RLC 크기의 세트이다. 단계(96)에서, RLC 크기, RS 는 세트 Sb 로부터 선택되고, St 는 i 번째 전송 채널상의 RLC 크기 RS 를 가지는 세트 $S3$ 내의 TFC세트이다. M 은 $S3$ 내의 TFC의 갯수이다.

단계(98)에서, 합계 T 는 다음과 같이 계산된다.

$$T = \sum_{k=1}^{P[i] \rightarrow N} \left[\frac{P[i][k] \rightarrow BO}{RS - P[i][k] \rightarrow RHL} \right].$$

상기 N 은 논리 채널의 갯수이고, BO 는 비트내의 i 번째 전송 채널의 k 번째 논리 채널의 버퍼 점유율이며, RHL 은 전송 블록내의 무선 채널 헤더 길이이다. 합계 T 는 단지 RC 에 의해 한정된 RLC 크기를 사용할 수 있는 논리 채널만을 포함한다. 따라서, i 번째 채널의 k 번째 논리 채널의 버퍼 점유율은 RS 에 의해 한정되는 RLC크기를 사용할 수 없으며 합계 T 의 계산에 대하여 0이 된다. 합산시 각각의 가수는 최고 한도이다. 따라서, T 는 모든 RLC 크기의 전송 채널로부터 사용가능한 전송 블록의 갯수를 산출하는 RLC 크기에 의해 분할되는 RLC 크기를 사용할 수 있는 모든 논리 채널의 비트 내의 버퍼 점유율의 최대한도이다.

단계(100)에서, 세트 St 내의 j 번째 TFC내의 i 번째 TF내의 블록의 갯수, 즉 i 번째 전송 채널에 대한 TF는 사용가능한 전송 블록의 갯수 T 에 따라 검사된다. 만약 i 번째 TF내의 블록의 갯수가 사용가능한 전송 블록의 갯수 T 보다 작거나 같다면, 단계(102)에서, 지수 j 는 증분되고 제어 흐름은 단계(104)로 진행한다. 만약 i 번째 TF내의 블록이 갯수가 사용가능한 전송 블록의 갯수 T 보다 크다면, 단계(106)에서, 세트 $S3$ 로부터 j 번째 TFC를 제거한후 제어 흐름은 단계(102)로 진행한다.

단계(104)에서, 세트 St 내의 모든 TFC가 검사되었는지를 검사한다. 만약 모든 TFC가 검사되었다면, 제어 흐름은 단계(106)로 진행한다. 만약 모든 TFC가 검사되지 않았다면, 제어흐름은 단계(100)로 진행하고 다음 TFC가 검사된다.

단계(106)에서, 세트 Sb 는 세트 $Sb - RS$ 로 세팅, 즉, RLC 크기는 RLC 크기의 세트로부터 제거된다. 단계(108)에서, 세트 Sb 는 비어있는지를, 즉, 모든 RLC 크기가 검사되었는지를 결정하기 위해 검사된다. 만약 세트 Sb 가 비어있다면, 제어 흐름은 단계(96)로 진행하고 또다른 RLC 크기가 선택된다. 만약 Sb 가 비어있지 않다면, 단계(110)로 진행하고 지수 i 는 다음 전송 채널에 대하여 증분되며 단계(112)에서, 모든 전송 채널이 검사되었는지를 결정하도록 검사가 실행된다. 만약 모든 전송 채널이 검사되지 않았다면, 제어 흐름은 단계(96) 및 다음 전송 채널로 진행한다. 만약 모든 전송 채널이 검사되었다면 단계(114)에서 세트 $S3$ 이 비어있는지를 검사한다. 만약 세트 $S3$ 이 비어있다면, 단계(116)에서 $S3$ 를 $S2$ 로 세팅한다. $S3$ 은 현재 "패딩" 블록을 제공하는것이 허용되지 않는 주어진 서로다른 논리 채널로부터의 현재 비트 사용가능성에 기초하여 TFC를 제거한 후에 유효한 TFC를 포함한다. 만약 $S3$ 이 비어있지 않다면, 단계(118)에서 세트 $S3$ 가 비어있는 TFC(데이터를 포함하지 않는)의 세트이며 임의의 데이터가 사용가능한지(임의의 $P[i][k] \rightarrow BO \neq 0$ 이 존재하는지)를 결정하기 위해 검사하며, 상기 경우에 제어 흐름은 단계(116)로 진행한다. 단계(116)에서, 세트 $S3$ 은 세트 $S2$ 로 세팅되고, 상기 경우에, 세트 $S3$ 는 서로다른 논리 채널로부터의 현재 비트 사용가능성에 기초하여 TFC를 제거한 후에 유효한 TFC를 포함한다.

일 실시예에서, 동일한 블록 크기(i 번째 전송 채널상의)를 가지는 모든 TFC는 $S3$ 내로 분류된다. 또다른 실시예에서, 동일한 블록 크기를 가지는 TFC는 서로 분류되지 않아야 한다. 상기 실시예에서, T 는 서로 다른 TFC가 검사되는 모든 시간에 계산된다.

패딩이 대부분의 상황에서 허용되지 않지만, 다음과 같은 임의의 경우에 전송 및 정체시의 긴 지연을 회피하기 위해 허용된다:

- 상기 알고리즘의 종료시 $S3$ 가 비어있는 세트인 경우; 및
- 허용된 TFC가 비어있는 TFC이며, 임의의 데이터가 사용가능한 경우.

일 실시예에 따라 최적의 TFC를 선택하기 위한 의사-코드가 하기에 도시된다. 논리 데이터 스트림으로부터의 비트는 가설적으로 TFC로 로딩된다. 로딩된 TFC는 그들이 포함하는 높은 우선 순위 데이터의 양에 기초하여 비교된다.

최고 우선 순위의 $P1$ 부터 Pn 까지의 n 개의 우선순위 레벨이 존재한다. $S3$ 내의 각각의 TFC에 대하여, 가변의 NOB(비트수)가 생성되고 각각의 TFC상의 전송 채널의 각각에 대하여 가변 SAB (사용가능한 블록까지)가 생성된다. 만약 A 가 TFC라면, $A \rightarrow NOB$ 는 상기 TFC에 대한 비트수이며 $A[i] \rightarrow SAB$ 는 i 번째 전송 채널에 대한 사용가능한 공간이다. 비트수는 특정 우선순위 레벨과 일치한다. 모든 SAB 는 상응하는

블럭수로 초기화된다. 이후에 다음 알고리즘이 수행될 수 있다:

1. $S4=S3$ 로 세팅.
2. $i=1$ 로 세팅. 이는 우선순위 레벨에 대한 지수이다.
3. $\forall j$, 세트 $S4[j] \rightarrow NOB = 0$.
4. Sc 를 우선순위 논리 채널 Pi 로 세팅하자.
5. Sc 로부터 논리 채널 L 을 선택. L 이 전송 채널 j 로 맵핑된 논리 채널 q 와 일치하도록 하자.
6. M 은 $S4$ 내의 TFC의 갯수이다. $k=1$ 로 설정. 이는 $S4$ 내의 TFC의 지수이다.
7. 만약 $S4[k][j] \rightarrow RS$ 및 $(S4[k][j] \rightarrow SAB * S4[k][j] \rightarrow RS)$ 가 논리 채널 $P[j][q]$ 에 대해 허용된다면, 단계 9로 진행. 상기 제한조건은 TFS(25,331,350 및 이후의) 또는 RLC로부터의 "플렉스" 원형을 통해 설명될 수 있다.
8. 단계 14로 진행.
9. 계산: $G = \left\lceil \frac{P[j][q] \rightarrow BO}{S4[k][j] \rightarrow RS - P[j][q] \rightarrow RHL} \right\rceil$.
10. 만약 $G < S4[k][j] \rightarrow SAB$ 이면 단계 18로 진행.
11. $S4[k] \rightarrow NOB += (S4[k][j] \rightarrow SAB) \cdot (S4[k][j] \rightarrow RS)$ 및 $S4[k][j] \rightarrow SAB = 0$.
12. 단계 14로 진행.
13. $S4[k] \rightarrow NOB += G \cdot S4[k][j] \rightarrow RS$ 및 $S4[k][j] \rightarrow SAB -= G$.
14. $k=k+1$.
15. 만약 $k \leq M$ 이면 단계 7로 진행.
16. $Sc = Sc - \{L\}$.
17. 만약 $Sc \neq \{\}$ 이면 단계 5로 진행.
18. $S4$ 내에서 TFC가 최고 NOB 값을 가지도록 유지.
19. 만약 $S4$ 내에 단일 TFC가 존재하는 경우, 알고리즘은 종료하며 TFC는 사용되어야 한다.
20. $i=i+1$
21. 만약 $i \leq n$ 이면 단계 3으로 진행.
22. $S4$ 내의 TFC중 가장 적은 비트수를 가지는 하나를 선택.

도 SA-5B는 일 실시예에 따른 최적 TFC를 선택하기 위한 흐름도를 도시한다. 단계(140)에서, $S3$ 는 사용가능한 블럭에 기초하여 TFC를 제거한후, 유효한 TFC의 세트이다. 단계(142)에서, $S4$ 는 세트 $S3$ 로 세팅되고 지수 i 는 초기화 된다. 지수 i 는 우선순위 레벨에 대한 지수이다. 단계(144)에서, 세트 $S3$ 내의 각각의 TFC에 대한 모든 블럭수 NOB는 0으로 초기화 된다. 단계(146)에서, Sc 는 우선순위 레벨 P_i 에서 논리 채널의 세트이다. 단계(148)에서, 논리 채널 L 은 세트 Sc 로부터 선택되어 L 은 전송 채널 j 로 맵핑된 논리 채널 q 와 일치한다. 일 실시예에서, 선택된논리 채널 L 은 네트워크에 의해 표시된다. 단계(150)에서, $S4$ 내의 TFC의 갯수이며, k 는 1로 초기화 된다. k 는 세트 $S4$ 내의 TFC의 지수이다.

단계(152)에서, 단일 세트 $S4$ 에서 k 번째 TFC의 j 번째 TF의 RLC 크기가 할당되고 세트 $S4$ 에서 k 번째 TFC의 j 번째 TF내에서 이용가능한 블럭 SAB과 세트 $S4$ 에서 k 번째 TFC의 j 번째 TF의 RLC 크기를 곱한 양이 허용되면, 단계(154)에서 G 를 계산한다. 다른 방식으로, 단계(156)에서 인덱스 k 를 증가하며, 즉 세트 $S4$ 의 다음 TFC로 진행한다. 일 실시예에서, RLC 크기 또는 TF에서 이용가능한 블럭에 의하여 곱해진 RLC 크기의 양이 허용되는지의 여부에 관한 제한조건은 네트워크에 의하여 지시된다. 다른 실시예에서, 이러한 제한조건은 TFS에서 지시된다. 또 다른 실시예에서, 이러한 제한조건은 무선 링크제어로부터의 파라미터를 통해 지시된다.

단계(154)에서, G 는 다음과 같이 계산된다.

$$G = \left\lceil \frac{P[j][q] \rightarrow BO}{S4[k][j] \rightarrow RS - P[j][q] \rightarrow RHL} \right\rceil$$

여기서, $P[j][q] \rightarrow BO$ 는 j 번째 이송채널의 q 번째 논리채널의 비트에서 버퍼의 점유를 나타낸다. $S4[k][j] \rightarrow RS$ 는 세트 $S4$ 에서 k 번째 TFC의 j 번째 TF의 이송블럭에서 RLC크기를 나타낸다. $P[j][q] \rightarrow RHL$ 는 j 번째 이송채널의 q 번째 논리채널의 이송블럭에서 RLC 헤더 길이를 나타낸다. 따라서, G 는 k 번째 TFC의 j 번째 TF를 채우기 위하여 사용될 수 있는 논리채널 q 에 대해 이용가능한 이송블럭의 수이다.

단계(156)에서, 만약 G 가 세트 $S4$ 에서 k 번째 TFC의 j 번째 TF의 이용가능한 블럭 SAB보다 작다면, 단계(158)에서 세트 $S4$ 에서 k 번째 TFC의 j 번째 TF의 블럭에 의하여 곱해진 G 의 양은 세트 $S4$ 의 k 번째 TFC에서의 블럭의 수에 가산된다. 또한, 단계(158)에서, G 는 세트 $S4$ 에서 k 번째 TFC의 j 번째 TF의 이용가능한 블럭으로부터 감산된다. 만약 G 가 세트 $S4$ 에서 k 번째 TFC의 j 번째 TF의 이용가능한 블럭 SAB보다 크거나 동일하다면, 단계(160)에서 세트 $S4$ 에서 k 번째 TFC의 j 번째 TF의 이용가능한 블럭과 세트 $S4$ 에서 k 번째 TFC의 j 번째 TF의 RLC 블럭 크기를 곱한 양은 세트 $S4$ 에서 k 번째 TFC의 블럭의 수에 가산된다. 또한, 블럭(158)에서, 세트 $S4$ 에서 k 번째 TFC의 j 번째 TF에서 이용가능한 블럭은 0으로 설정된다. 양 단계(158,160)로부터, k 는 단계(156)에서 증가된다.

단계(162)에서는 세트 $S4$ 에서의 모든 TFC가 검사되는지의 여부를 결정하는 검사가 이루어진다. 만약 세트 $S4$ 에서 모든 TFC가 검사되지 않으면, 제어의 흐름은 단계(152)로 진행된다. 만약 세트 $S4$ 에서 모든 TFC가 검사되면, 단계(164)에서 논리 채널(L)은 세트 Sc 로부터

제거되며, 단계(166)에서 세트 Sc는 그것이 비어있는지를 결정하기 위하여 검사된다. 만일 Sc가 비어있지 않으면, 제어흐름은 단계(148)로 진행된다. 만일 Sc가 비어있으면, 단계(168)에서 단지 가장높은 NOB값을 가진 TFC만이 세트 S4에서 유지된다. 단계(170)에서, 세트 S4는 그것이 단일 엘리먼트를 가지는지의 여부를 결정하기 위하여 검사된다. 만일 세트 S4가 그 내에 단일 엘리먼트를 가진다면, TFC의 선택이 종료된다. 세트 S4에서 단일 엘리먼트가 존재하지 않으면, 단계(174)에서 인덱스 i가 증가되며, 즉 다음 우선순위 레벨로 진행된다. 단계(176)에서, 모든 우선순위 레벨이 검사되었는지의 여부를 결정하기 위한 검사가 이루어진다. 만일 모든 우선순위 레벨이 검사되지 않았다면, 제어흐름은 단계(144)로 진행된다. 만일 모든 우선순위 레벨이 검사되었다면, 단계(178)에서 가장 낮은 비트 수를 가진 TFC가 선택되며, 단계(172)에서 TFC 선택이 종료되며 최적의 TFC가 선택된다.

TFC 알고리즘이 네트워크 모듈간의 다른 상호접속에 적용될 수 있다는 것은 당업자에게 명백할 것이다. TFC 알고리즘은 모듈이 다수의 입력을 가지고 다수의 입력으로부터 다중화된 출력을 발생시키는 임의의 상황에 적용될 수 있다. 예컨대, 멀티플렉서 모듈은 BTS내에 배치될 수 있으며, 여기서 BTS는 다수의 가입자 유니트로부터의 데이터 스트림을 다중화하여 BSC에 전송될 다중화된 데이터 스트림을 발생시킨다.

따라서, 단일 데이터 스트림에 데이터 스트림을 할당하는 신규하고 개선된 방법 및 장치는 이송포맷의 TTI 제한조건을 제공한다. 당업자는 여기에 기술된 실시예와 관련하여 기술된 다양한 논리블록, 모듈 및 알고리즘 단계가 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어 또는 이들의 결합으로서 실행될 수 있다. 다양한 예시적인 소자, 블록, 모듈, 회로 및 단계들이 그들의 기능과 함께 설명되었다. 기능이 하드웨어 또는 소프트웨어로서 실행되는지의 여부는 전체 시스템에 부여된 설계제한조건 및 특정 응용에 따른다. 당업자는 이들 환경하에서의 하드웨어 및 소프트웨어의 상호불안정성을 인식하고 또한 각 특정 애플리케이션에 대해 기술된 기능을 실행하는 방법을 인식한다. 예로서, 여기에 기술된 실시예와 관련하여 기술된 다양한 예시적인 논리블록, 모듈, 및 알고리즘 단계는 펌웨어 명령세트를 실행하는 프로세서, 애플리케이션 특정 집적회로(ASIC), 필드 프로그램가능 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그램가능 논리 장치, 개별 게이트 또는 트랜지스터 논리장치, 예컨대 레지스터와 같은 개별 하드웨어 소자, 임의의 종래 프로그램가능 소프트웨어 모듈, 프로세서, 또는 여기에 기술된 기능을 실행하도록 설계된 상기 소자들의 결합장치를 사용하여 실행되거나 또는 수행될 수 있다. 멀티플렉서는 유리하게 마이크로프로세서일 수 있으나, 대안으로서 멀티플렉서는 종래의 프로세서, 제거나, 마이크로제거나 또는 상태대신일 수 있다. 애플리케이션은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, 레지스터, 하드 디스크, 제거가능 디스크, CD-ROM 또는 종래에 공지된 다른 형태의 저장매체에 상주할 수 있다. 도 2에 기술된 바와같이, 기지국(14)은 기지국(14)으로부터 정보를 판독하기 위하여 가입자 유니트(12)에 유리하게 접속된다. 메모리(49)는 멀티플렉서(48)에 통합될 수 있다. 멀티플렉서(48) 및 메모리(49)는 ASIC(도시안됨)내에 배치될 수 있다. ASIC은 전화(12)내에 배치될 수 있다.

이전에 기술된 본 발명의 실시예는 당업자가 본 발명을 실시하거나 사용될 수 있도록 하기 위하여 제공된다. 이들 실시예에 대한 다양한 수정이 당업자에 의하여 용이하게 이루어질 수 있으며, 여기에 기술된 일반적인 원리는 발명의 기능을 사용하지 않고 다른 실시예에 적용될 수 있다. 따라서, 본 발명은 여기에 기술된 실시예에 제한되지 않으며 여기에 기술된 원리 및 신규한 특징과 일치하는 가능 넓은 범위에 따른다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

데이터 스트림을 다중화하기 위한 방법으로서,
이송 포맷 조합(TFC)세트를 수신하는 단계와;

상기 수신된 이송포맷 조합 세트로부터 전송을 위한 이송포맷 조합을 선택하는 단계를 포함하며, 상기 선택은 상기 선택된 이송 포맷 조합의 이송 포맷(TF)이 현재의 전송시간 간격 경계에 있는 전송 시간간격(TTI)를 가지는지의 여부에 기초하여 이루어지는 방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 TFC 선택단계는 상기 선택된 TFC의 TF가 마지막으로 전송된 TFC의 대응하는 현재 TF와 매칭하는지의 여부에 기초하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3.

제 2항에 있어서, 상기 TFC 선택단계는 대응하는 이송채널에서 이용할 수 있는 것보다 더 많은 데이터 블록을 포함하지 않는 상기 선택된 TFC의 모든 TF에 기초하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4.

제 2항에 있어서, 상기 TFC 선택단계는 상기 데이터 스트림의 우선순위에 기초하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5.

제 2항에 있어서, 상기 TFC 선택단계는 낮은 우선순위 데이터 스트림 보다 높은 우선순위 데이터 스트림으로부터 더 많은 비트를 갖는 선택된 TFC에 기초하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6.

데이터 스트림을 다중화하기 위한 방법으로서,
이송 포맷 조합(TFC) 세트를 수신하는 단계와;

현재의 전송 시간간격 경계에 있는 전송 시간간격(TTI)를 가지지 않는 이송 포맷(TF)를 가지는 이송 포맷 조합을 상기 수신된 이송 포맷 조합 세트로부터 제거하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 7.

제 6항에 있어서, 상기 TFC 제거단계는 상기 선택된 TFC의 TF가 마지막으로 전송된 TFC의 대응하는 현재의 TF와 매칭하는지의 여부에 기초하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8.

제 7항에 있어서, 대응하는 이송채널에서 이용할 수 있는 것보다 더 많은 데이터 블록을 포함하는 TF를 가진 TFC를 수정된 TFC 세트로부터 제거하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9.

제 7항에 있어서, 상기 데이터 스트림의 우선순위에 기초하여 수정된 이송 포맷 조합 세트로부터 TFC를 선택하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10.

제 7항에 있어서, 수정된 TFC 세트로부터 TFC를 선택하는 상기 단계는 수정된 TFC 세트에서 다른 TFC보다 높은 우선순위 데이터 스트림으로부터 더 많은 비트를 가진 상기 선택된 TFC에 기초하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11.

제 9항 또는 제 10항에 있어서, 상기 데이터 스트림으로부터의 비트를 사용하여 상기 선택된 TFC를 채우는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 12.

제 11항에 있어서, 전송을 위한 상기 선택된 TFC를 스케줄링하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 13.

데이터 스트림을 다중화하기 위한 장치로서,

메모리와;

상기 메모리에 통신가능하게 접속된 멀티플렉서를 포함하며;

상기 멀티플렉서는,

이송 포맷 조합(TFC) 세트를 수신하는 단계, 및

상기 수신된 이송 포맷 조합 세트로부터 전송을 위한 이송 포맷 조합을 선택하는 단계를 수행하도록 동작하며,

상기 이송포맷 조합 선택은 상기 선택된 이송 포맷 조합의 이송 포맷(TF)이 현재의 전송 시간간격 경계에 있는 전송시간간격(TTI)을 가지는지의 여부에 기초하여 이루어지는 장치.

청구항 14.

제 13항에 있어서, 상기 TFC 선택단계는 상기 선택된 TFC의 TF가 마지막으로 전송된 TFC의 대응하는 현재의 TF와 매칭하는지의 여부에 기초하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 15.

제 14항에 있어서, 상기 멀티플렉서는 대응하는 이송채널에서 이용할 수 있는 것보다 더 많은 데이터 블록을 포함하지 않는 상기 선택된 TFC의 모든 TF에 기초하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 16.

제 14항에 있어서, 상기 멀티플렉서는 다수의 데이터 스트림의 우선순위에 기초하여 TFC를 선택하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 17.

제 14항에 있어서, 상기 멀티플렉서는 낮은 우선순위 데이터 스트림 보다 높은 우선순위 데이터 스트림으로부터 더 많은 비트를 가진 선택된 TFC에 기초하여 TFC를 선택하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 18.

메모리와;

상기 메모리에 통신가능하게 접속된 멀티플렉서를 포함하며;

상기 멀티플렉서는,

이송 포맷 조합 세트를 수신하는 단계,

현재의 전송 시간간격 경계에 있는 전송시간간격을 가지지 않는 이송 포맷(TF)을 가진 이송 포맷 조합(TFC)을 상기 수신된 이송 포맷 조합 세트로부터 제거하는 단계를 수행하도록 동작하는 다중화장치.

청구항 19.

제 18항에 있어서, 상기 TFC 제거단계는 상기 선택된 TFC의 TF가 상기 마지막으로 전송된 TFC의 대응하는 현재 TF와 매칭하는지의

여부에 기초하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 20.

제 19항에 있어서, 상기 멀티플렉서는 대응하는 이송채널에서 이용할 수 있는 것보다 더 많은 데이터 블록을 포함하는 이송 포맷을 가지는 이송 포맷 조합을 수정된 이송 포맷 조합 세트로부터 제거하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 21.

제 19항에 있어서, 상기 멀티플렉서는 다수의 데이터 스트림의 우선순위에 기초하여 수정된 이송 포맷 조합 세트로부터 TFC를 선택하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 22.

제 19항에 있어서, 상기 멀티플렉서는 수정된 이송 프레임 조합 세트에서 다른 TFC보다 높은 우선순위 데이터 스트림으로부터 더 많은 비트를 가진 TFC에 기초하여 상기 수정된 이송 포맷 조합 세트로부터 TFC를 선택하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 23.

제 21항 또는 제 22항에 있어서, 상기 멀티플렉서는 상기 다수의 데이터 스트림으로부터의 비트를 사용하여 상기 선택된 TFC를 채우는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 24.

제 23항에 있어서, 상기 멀티플렉서는 전송을 위한 상기 선택된 TFC를 스케줄링하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 25.

제 18항에 있어서, 상기 장치는 기지국을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 26.

제 18항에 있어서, 상기 장치는 기지국 제어기를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 27.

제 18항에 있어서, 상기 장치는 가입자 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 28.

다수의 가입자 유닛과, 상기 가입자 유닛에 통신가능하게 접속된 다수의 기지국과, 상기 기지국에 통신가능하게 접속된 기지국 제어기를 포함하며;

상기 다수의 가입자 유닛의 각각은,

메모리,

상기 메모리에 상주하며, 적어도 한 비트를 각각 포함하는 데이터 스트림을 각각 발생시킬 수 있는 다수의 애플리케이션, 및

각각의 데이터 스트림을 수신하며, 이송 프레임 조합(TFC) 세트를 수신하며 상기 수신된 TFC 세트로부터 TFC를 선택하는 멀티플렉서를 포함하며, 상기 선택은 상기 선택된 TFC의 이송 포맷(TF)이 현재의 전송 시간간격 경계에 있는 전송 시간간격(TTI)을 가지는지의 여부에 기초하여 이루어지며;

상기 기지국 각각은,

메모리,

상기 메모리에 상주하며, 적어도 한 비트를 각각 포함하는 데이터 스트림을 각각 발생시킬 수 있는 다수의 애플리케이션, 및

각각의 데이터 스트림을 수신하며, TFC 세트를 수신하며 상기 수신된 세트로부터 TFC를 선택하는 멀티플렉서를 포함하며, 상기 선택은 상기 선택된 TFC의 이송 포맷(TF)이 현재의 전송 시간간격 경계에 있는 전송 시간간격을 가지는지의 여부에 기초하여 이루어지며;

상기 기지국 제어기의 각각은,

메모리,

상기 메모리에 상주하며, 적어도 한 비트를 각각 포함하는 데이터 스트림을 각각 발생시킬 수 있는 다수의 애플리케이션, 및

각각의 데이터 스트림을 수신하며, TFC 세트를 수신하며, 상기 수신된 세트로부터 TFC를 선택하는 멀티플렉서를 포함하며, 상기 선택은 상기 선택된 TFC의 TF가 현재의 전송 시간간격 경계에 있는 전송 시간간격을 가지는지의 여부에 기초하여 이루어지는 데이터 통신시스템.

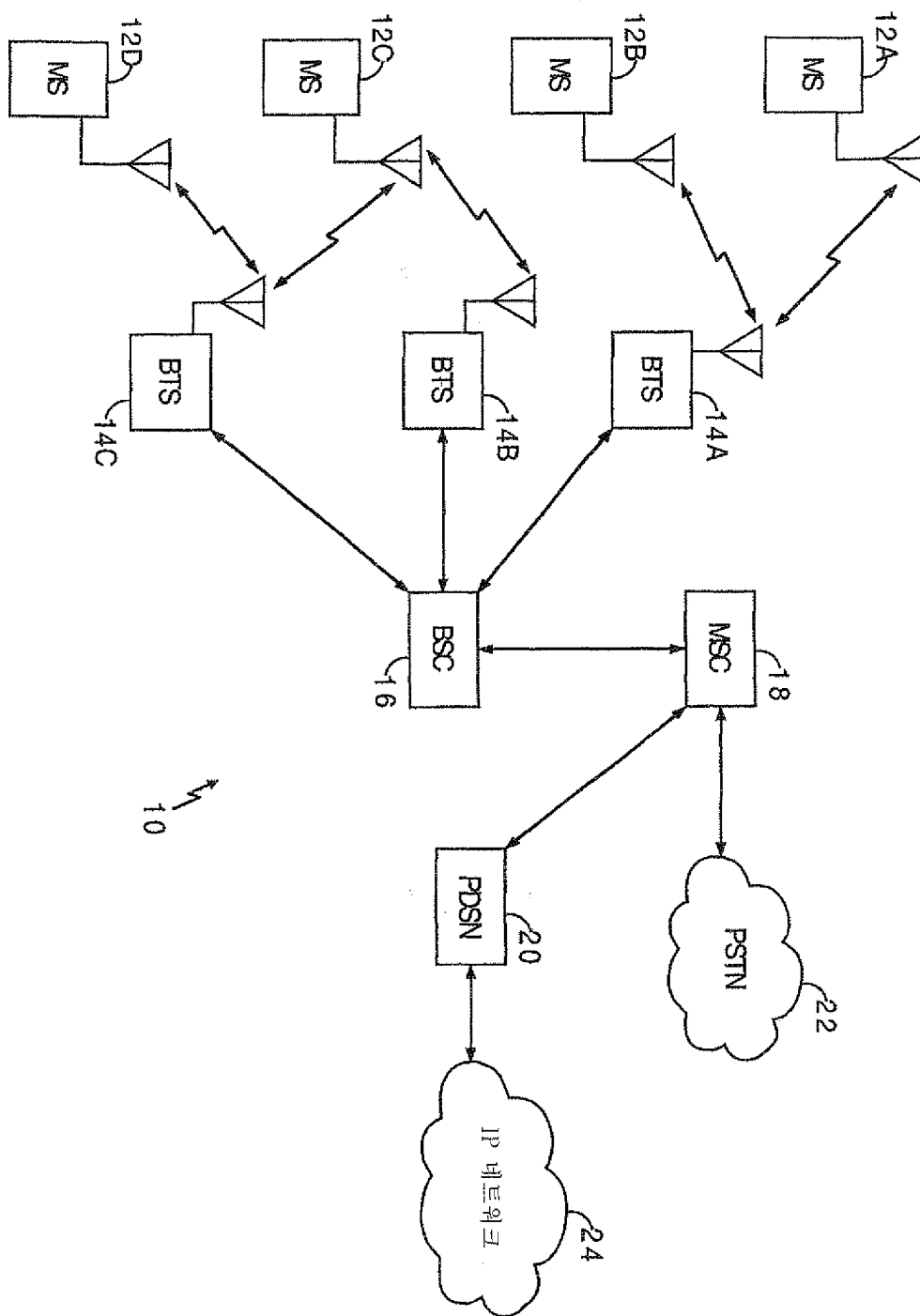
청구항 29.

데이터 스트림을 다중화하기 위한 장치로서,

다수의 데이터 비트를 포함하면서 이송 프레임으로 언급되는 데이터 블록을 각각 포함하는 다수의 데이터 스트림을 데이터 소스로부터 수신하는 수단과;

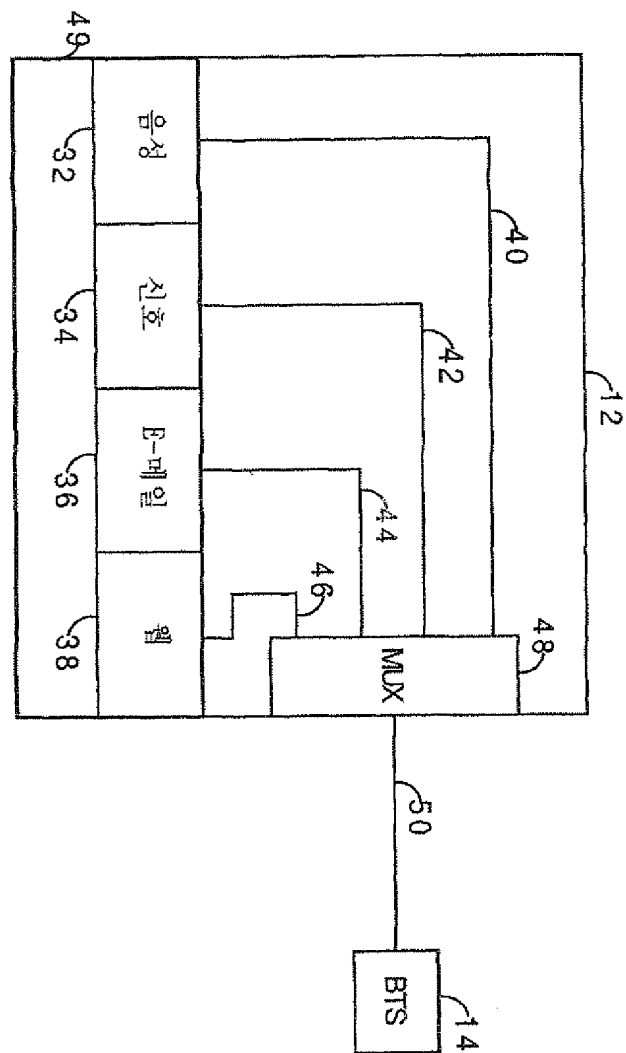
이송 프레임 조합(TFC) 세트를 수신하는 수단과;

상기 수신된 TFC 세트로부터 TFC를 선택하는 수단을 포함하며, 상기 선택은 상기 선택된 TFC의 이송 포맷(TF)이 현재의 전송 시간간격 경계에 있는 전송시간 간격을 가지는지의 여부에 기초하여 이루어지는 장치.

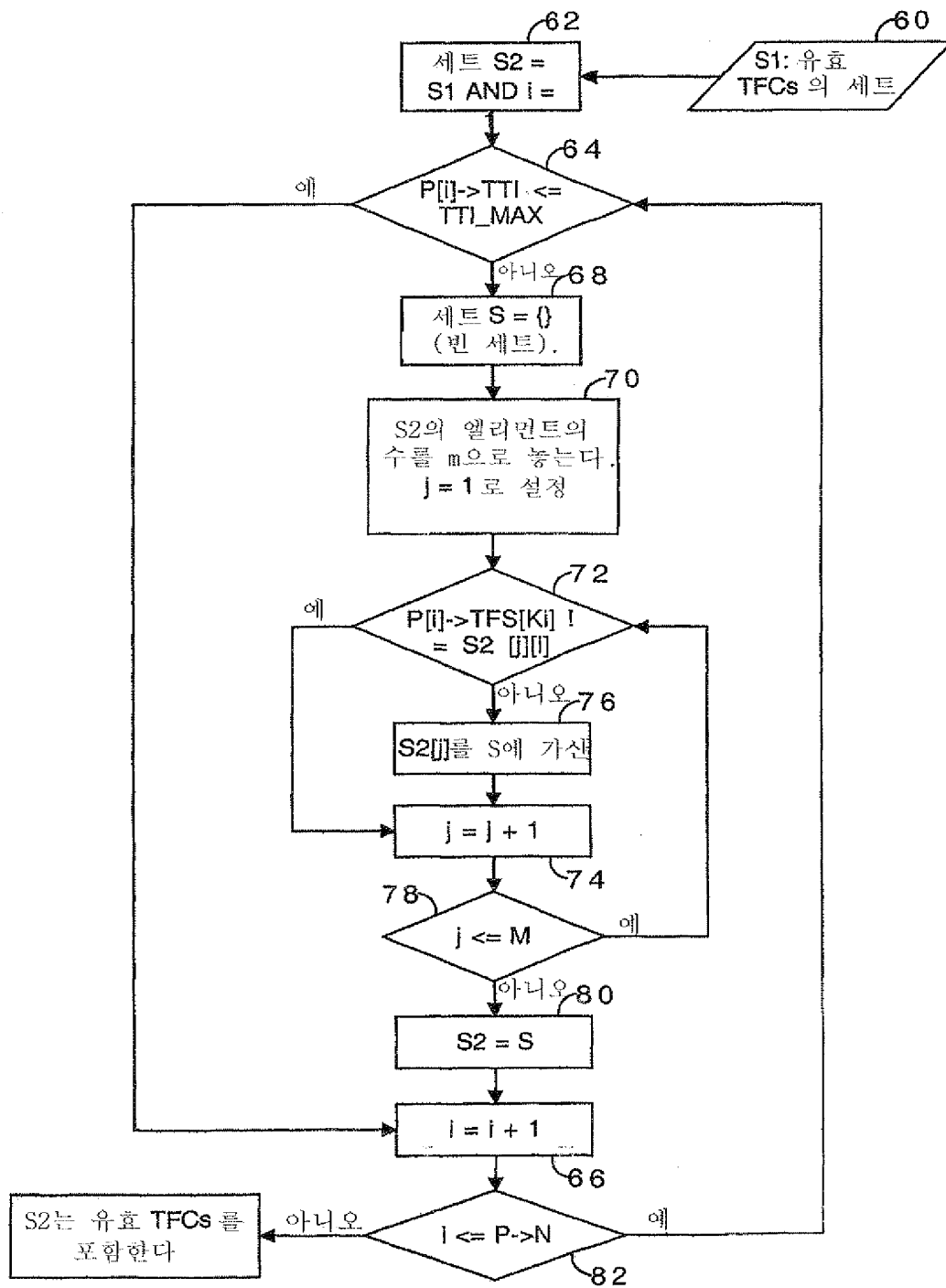


1000

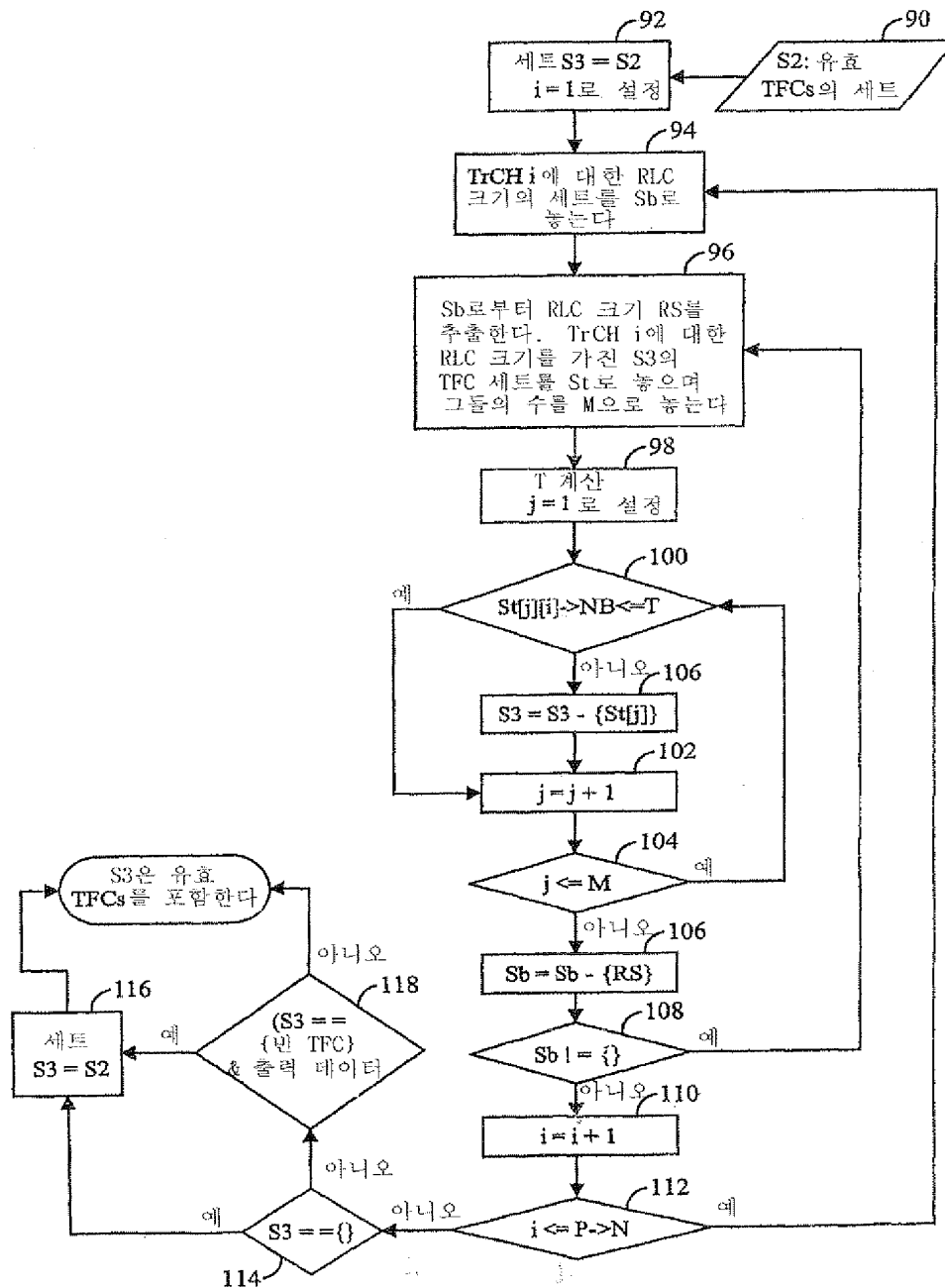
도면 2



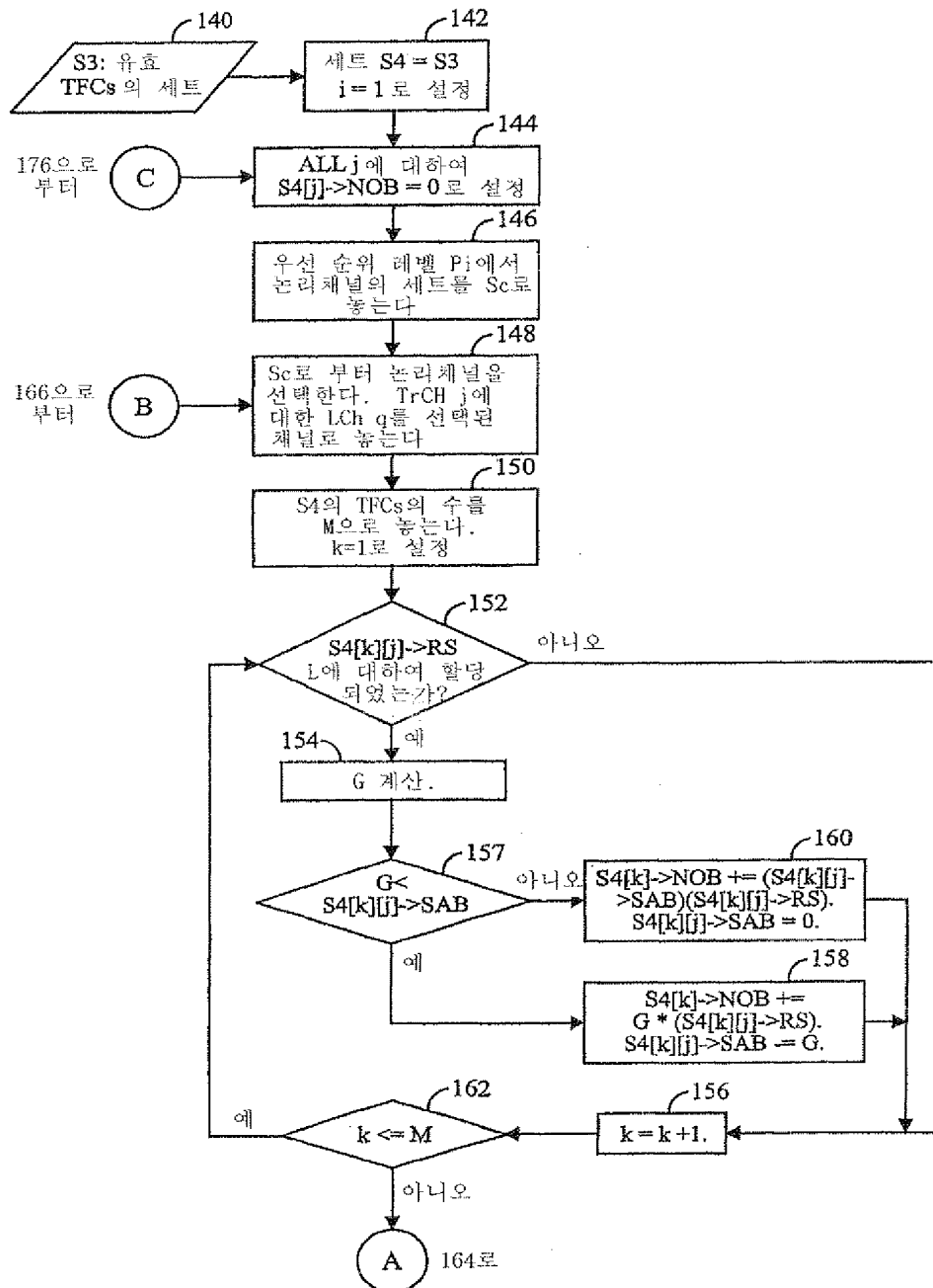
도면 3



도면 4



도면 8a



도면 5b

